

09/734.021

011846739 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1998-263649/199824

XRPX Acc No: N98-207929

Image processing system - totals luminance values of pixels into  
luminance distribution which pixels have been selected by thinning out  
process and determines whether image is natural

Patent Assignee: SEIKO EPSON CORP (SHIH )

Inventor: KUWATA N

Number of Countries: 025 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week	
EP 843464	A2	19980520	EP 97309128	A	19971113	199824	B
JP 10198802	A	19980731	JP 97307437	A	19971110	199841	
JP 10200777	A	19980731	JP 97307439	A	19971110	199841	
JP 10200778	A	19980731	JP 97307440	A	19971110	199841	
JP 10210299	A	19980807	JP 97307441	A	19971110	199842	

Priority Applications (No Type Date): JP 96311070 A 19961121; JP 96302223 A  
19961113; JP 96306370 A 19961118; JP 96306371 A 19961118

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

EP 843464	A2	E	81	H04N-001/60	
-----------	----	---	----	-------------	--

Designated States (Regional): AL AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI  
LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI

JP 10198802	A	16	G06T-005/00
-------------	---	----	-------------

JP 10200777	A	14	H04N-001/60
-------------	---	----	-------------

JP 10200778	A	17	H04N-001/60
-------------	---	----	-------------

JP 10210299	A	14	H04N-001/409
-------------	---	----	--------------

Abstract (Basic): EP 843464 A

The image processing system has a number of colour detectors which  
input image data representing information of each of pixels resolved in  
a dot matrix form from an image and which regards information  
corresponding to the luminance of each pixel as colour and detects the  
number of colours used. An image discriminating unit judges the type of  
image on the basis of the detected number of colours.

Preferably, when the image data is represented by several  
com-potent values corresponding to luminance, the number of colour  
detectors determines the luminance by a weighting integration of the  
component values.

USE - Distinguishing photographic images from drawn ones.

ADVANTAGE - Judges type of image automatically on basis of image  
data to ensure optimum processing takes place.

Dwg. 7/48

Title Terms: IMAGE; PROCESS; SYSTEM; TOTAL; LUMINOUS; VALUE; PIXEL;  
LUMINOUS; DISTRIBUTE; PIXEL; SELECT; THIN; PROCESS; DETERMINE; IMAGE;  
NATURAL

Derwent Class: P84; P85; T01; W02

International Patent Class (Main): G06T-005/00; H04N-001/409; H04N-001/60

International Patent Class (Additional): G03G-015/01; G06T-001/00;  
G09G-005/06; H04N-001/387; H04N-001/40; H04N-001/46; H04N-001/48;  
H04N-005/20; H04N-009/74

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): T01-J10B1; T01-J10B3B; W02-J03A2; W02-J04

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-200777

(43) 公開日 平成10年(1998)7月31日

(51) Int.Cl. 6

識別記号

E 1

H 0 4 N 1/60  
 G 0 3 G 15/01  
 G 0 6 T 5/00  
 H 0 4 N 1/40  
 1/46

H 0 4 N	1/40	D
G 0 3 G	15/01	S
G 0 6 F	15/68	3 1 0 A
H 0 4 N	1/40	F
	1/46	Z

審査請求 未請求 請求項の数19 Q.L. (全 14 自)

(21) 出願番号

特開平9-307439

(71) 出願人 0000002369

ヤイコーブバン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(22)出願日 平成9年(1997)11月10日  
(31)優先権主登番号 特願平8-306370  
(32)優先日 平8(1996)11月18日  
(33)優先権主国 日本( J P )

(72) 發明者 岩田 重樹

長野県警防中木利3 11月3

### 二工ノソシ機械会社

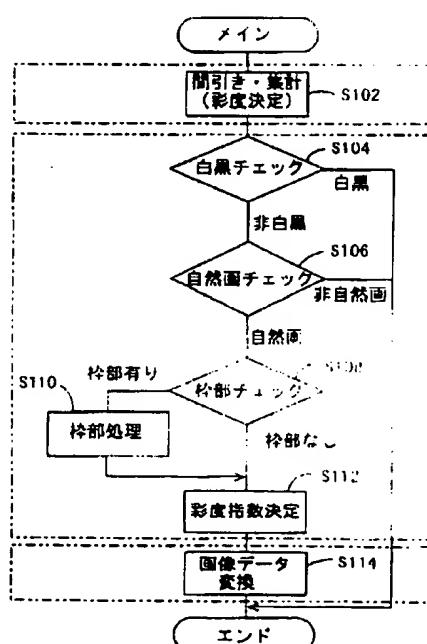
(74)代理人 力理士 錦本 嘉三郎 (外3名)

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法および「画像処理プログラムを記録した媒体」を提供する

### (57) 〔要約〕

【課題】どの程度の強調を行うかを画像データごとに人間が判断しなければならず、最も好適なものを自動的に適用するということはできなかっか。

【解決手段】ステップS102で間引きするなどしながら画像データの画素について彩度分布を求めた後、上位の所定の分布割合が占める範囲における最低の彩度を利用して当該画像の彩度を求めるとともにこれによって彩度の変換程度で彩度強調指數Sを求めるようにしているので(ステップS112)、画像ごとに異なる彩度の強調程度を自動的に判別することが可能になり、この後、所定の彩度強調変換式によって画像データを変換することにより(ステップS114)、画像の彩度を鮮やかなものとすることができる。



【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを記録した媒体に関する、特に、画像データの彩度の強調などを処理する画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを記録した媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】写真をスキヤナなどで読み込んで電子画像データとした場合、もともとの写真の鮮やかさをより強調したいことがある。従来、このような強調を行なうものとして、例えば、画像データの色成分を赤(=R)、緑(=G)、青(=B)の階調データで表している場合に、所望の色成分の値を増加させるものが知られている。

【0003】すなわち、階調データが「0～255」といった範囲であるときに、赤い色をより鮮やかなものとするために赤の階調データに一律に「20」を加えたり、青い色をより鮮やかなものとするために青の階調データに一律に「20」加えたりするといったことが行われていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の画像処理装置においては、どの程度の強調を行うかを画像データごとに人間が判断しなければならず、最も好適なものを自動的に適用するということはできなかった。

【0005】本発明は、上記課題にかんがみてなされたもので、画像ごとに異なる鮮やかさに応じて自動的に彩度の変換を行うことが可能な画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを記録した媒体の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1にかかる発明は、画像をドットマトリクス状の画素に分解して各画素の情報を表す画像データに対して所定の画像処理を行う画像処理装置であって、上記画像データにおける各画素の彩度の分布を集計する彩度分布集計手段と、この彩度分布集計手段にて集計された彩度の分布状況から画像データの彩度を変換する程度を判定する彩度変換度判定手段と、判定された変換の程度に基づいて画像データにおける彩度を表す情報を修正して新たな画像データに変換する画像データ変換手段とを具備する構成としてある。

【0007】上記のように構成した請求項1にかかる発明においては、画像データが画像をドットマトリクス状の画素に分解して各画素の情報を表している場合に、彩度分布集計手段が上記画像データにおける各画素の彩度の分布を集計すると、彩度変換度判定手段はこの彩度分布集計手段にて集計された彩度の分布状況から画像データの彩度を変換する程度を判定し、画像データ変換手段は判定された変換の程度に基づいて画像データにおける彩度を表す情報を修正して新たな画像データに変換す

る。すなわち、その画像ごとに画像データの彩度の分布から最適な変換程度を判定して変換する。

【0008】画像データにおける各画素の彩度の分布を集計するにあたっては、同画像データが彩度のパラメータを備えているものであれば同パラメータを集計すればよい。また、同パラメータを備えていない場合には、例えば同彩度のパラメータを備える表色空間に対して他の表色空間から色変換し、変換後の彩度のパラメータに基づいて集計することも可能である。このようにして、この上記色空間に対するパラメータを請求項1にかかる発明は、上記請求項1に記載の画像処理装置において、彩度データの色成分を赤(=R)、緑(=G)、青(=B)の表色空間に変換するときに各画素の彩度の色成分によって異なる相の彩度に応じて判定する構成とする。

【0009】表色空間を変えることなく彩度の判断を行うのは困難さが伴うが、人間の視覚の特性から暖色系の色相と非暖色系の色相との差を鮮やかさと認識する傾向があり、この差に基づいて彩度を判定することが比較的具合がよい。

【0010】このような傾向と重複するが、一例として、請求項3にかかる発明は、上記請求項1または請求項2のいずれかに記載の画像処理装置において、彩度データの色成分を赤(=R)、緑(=G)、青(=B)の表色空間に変換するときに彩度(=X)を次式で表す構成とする。

【0011】

$$X = 1/2 \times R + 1/2 \times G + 1/2 \times B \quad \dots (1)$$

コンピュータなどで多用されるRGB表色空間においては、各成分が一致するときに無彩度となり、それ以外において彩度が生じる。この場合、無彩度からの相違度を判別して彩度を判定することも可能であるが、一律に  $R = G = B = 1/3$ なる関係式であれば、各成分が一致するときには成分値に限りなく最低値となる。すなま、いは黄色の単色において最も低くなる場合でも、この場合にもそれなりに大きな彩度を表す。但し補助する。

【0012】むろん、同様の考え方によれば

$$X' = 1/3 \times R + 1/3 \times G + 1/3 \times B \quad \dots (2)$$

$$X'' = 1/2 \times R + 1/2 \times G + 1/2 \times B \quad \dots (3)$$

といったものでも同様の簡易さは得られる。しかしながら、実験によって判断するところ、

$$X = 1/3 \times R + 1/3 \times G + 1/3 \times B \quad \dots (4)$$

の関係式において最も好結果が得られ、これには請求項2にかかるように人間の特性としての暖色系の單色の彩度に応じて鮮やかさを認識する裏付けがある。

【0013】このように各画素に応じて彩度が表されるものとして、画像としての彩度の分布は必ずしも画像データの全画素について求める必要はない。例えば、請求項1にかかる発明は、上記請求項1～請求項3のいずれかに記載の画像処理装置において、画像データについて所定の抽出率に対応した間引きを行って彩度の分布

【0032】自然画か否かの判断の一例として、請求項13にかかる発明は、上記請求項12に記載の画像処理装置において、彩度分布がスペクトル状に存在する場合に上記画像データが自然画でないと判定する自然画判定手段を備える構成としてある。

【0033】自然画の特徴として彩度分布が滑らかに幅を持つことが言える。従って、彩度分布が線スペクトル状に表れていれば自然画でないと判断して概ね差し支えない。上記のように構成した請求項13にかかる発明においては、自然画判定手段が彩度分布の状態を判定し、線スペクトル状に存在する場合に画像データが自然画でないと判定し、これにより彩度の変換が行われなくなる。

【0034】以上述べたように、彩度の分布状況から画像データの彩度を変換する程度を判定するにあたっては各種の手法をそれぞれ採用可能であり、これらに限定されるものではない。

【0035】ところで、画像データの彩度を変換するにあたってのより具体的な手法として、請求項14にかかる発明は、上記請求項1～請求項13のいずれかに記載の画像処理装置において、彩度の変換は標準表色系であるしluv空間内で上記変換程度に応じて半径方向に変移させて行う構成としてある。

【0036】すなわち、画像データが彩度のパラメータを備えているものであれば同パラメータを変換すればよいが、輝度あるいは明度についてのパラメータと、それとの輝度についての平面座標系内で色相をパラメータとして持つ標準表色系であるluv空間においては、半径方向が彩度に相当する。従って、同じluv空間内では彩度の変換を半径方向への変移によって行うようにしている。

【0037】ここにおいてluv空間を採用するのは、輝度が独立しており、彩度の変移が輝度に影響を与えないからである。しかしながら、このようなluv空間を利用する場合、元の画像データが対応していなければ変換を必要とすることになる。

【0038】これに対し、画像データで多用されるように同画像データが対等な色相成分で表現されている場合に対応した一例として、請求項15にかかる発明は、上記請求項1～請求項13のいずれかに記載の画像処理装置において、画像データが複数の概略対等な色相成分の成分値で示されるときに無彩度成分を除いた成分値を変換程度に応じて変移させて彩度の変換を行う構成としてある。

【0039】RGBのように画像データが複数の概略対等な色相成分の成分値で示されるときには、無彩度の成分というものがあるといえる。従って、この無彩度成分を除いた成分値が彩度に影響を持っていることになり、この成分値を変移させて彩度を変換する。この無彩度成分の対応の一例として、請求項16にかかる発明は、上

記請求項15に記載の画像処理装置において、複数の色相成分における最小成分値を他の成分値から差し引いた差分値を増減させて彩度の変換を行う構成としてある。

【0040】複数の色成分のうち、最小成分値は他の色成分にも含まれ、それらは合体して無彩度のクレーを構成するに過ぎない。従って、この最小成分値を越えて他の色の差分値が彩度に影響を与えており、この差分値を増減させて彩度の変換を行う。

【0041】また、別の一例として、請求項17にかかる発明は、上記請求項15に記載の画像処理装置において、各成分値から輝度の相当値を減算し、輝度を増減させて彩度の変換を行う構成としてある。

【0042】単純に無彩度の成分を除いた成分値を変換させると、輝度の変化が伴う。このため、あらかじめ各成分値から輝度の相当値を減算しておき、彩度の変換を差分値を増減させるようにして行うことにより輝度を保存できるようになる。

【0043】上述したようにして、画像データにおける彩度の分布を集計して画像データを変換するにあたってのある装置に限定される必要はない。たとえば、コンピュータも機能することは容易に理解できる。このため、請求項18にかかる発明は、画像をドットマトリクス化し、画素に分解して各画素の情報を表した画像データに対し、所定の画像処理を行う画像処理方法であって、各画素での彩度に基づいて全体としての彩度の分布を集計し、集計された彩度の分布状況から画像データの彩度を変換する程度を判定するとともに、判定された変換の程度に基づいて画像データにおける彩度を表す情報を修正して新たに画像データに変換する構成としてある。

【0044】また、請求項19にかかる発明は、上記請求項18にかかる発明と同様である。

【0045】ところで、これまでの画像処理装置は、中古で存在する場合もあるし、ある機器に組み込まれて機器で利用されることもあるなど、発明の思想としてはこれに限らず、各種の態様を含むものである。従って、ソフトウェアであったりハードウェアであったりするなど、適宜、変更可能である。

【0046】その一例として、入力される画像データに基づいて印刷インクに対応した画像データに変換し、所定のカラープリンタに印刷せしめるプリンタドライバにおいても、画像データにおける彩度の分布状況を集計し、この分布状況から画像データの彩度を変換する程度を判定し、同変換程度に基づいて画像データを変換するように構成することができる。

【0047】すなわち、プリンタドライバは印刷インクに対応して入力された画像データを変換するが、このときに同入力画像データの彩度分布を求め、この画像データに対して最適な範囲でより鮮やかな画像を再現できるように入力画像データを変換し、印刷させる。

【0048】発明の思想の具現化例として画像処理装置

ディスプレイ2等が該当する。

【0069】本画像処理システムにおいては、彩度の弱い画像に対して最適なレベルに調整しようとしているものであるから、画像入力装置10としてのスキャナ11で写真を撮像した画像データであるとか、デジタルスチルカメラ12で撮影した彩度の弱い画像データなどが処理の対象となり、画像処理装置20としてのコンピュータシステムに入力される。

【0070】本画像処理装置20は、少なくとも、彩度の分布を集計する彩度分布集計手段と、この集計された彩度の分布状況から画像データの彩度を変換する程度を判定する彩度変換度判定手段と、判定された変換の程度に基づいて画像データを変換する画像データ変換手段を構成する。もちろん、本画像処理装置20は、この他にも機種毎による色の違いを補正する色変換手段であったり、機種毎に対応した解像度を変換する解像度変換手段などを構成していても構わない。この例では、コンピュータ21はH.A.Mなどを使用しながら、内部のROMやハードディスク22に保存されている各画像処理のプログラムを実行していく。なお、このような画像処理のプログラムは、CD-ROM、フロッピーディスク、MOなどの各種の記録媒体を介して供給される他、モデムなどによって公衆通信回線を介して外部のネットワークに接続し、ソフトウェアやデータをダウンロードして導入することも行われている。

【0071】この画像処理のプログラムの実行結果は後述するように彩度を調整した画像データとして得られ、得られた画像データに基づいて画像出力装置30であるプリンタ31で印刷したり、同じ画像出力装置30であるディスプレイ32に表示する。なお、この画像データは、より具体的にはRGB(緑、青、赤)の階調データとなっており、また、画像は縦方向(height)と横方向(width)に格子状に並ぶドットマトリクスデータとして構成されている。すなわち、当該画像データは画像をドットマトリクス状の画素に分解して各画素の情報を表したものとなっている。

【0072】本実施形態においては、画像の入出力装置の間にコンピュータシステムを組み込んで画像処理を行うようにしているが、必ずしもかかるコンピュータシステムを必要とする訳ではなく、図5に示すようにデジタルスチルカメラ12a内に彩度調整する意味での画像処理装置を組み込み、変換した画像データを用いてディスプレイ2aに表示させたりプリンタ31aに印字させるようなシステムであっても良い。また、図5に示すように、コンピュータシステムを介すことなく画像データを入力して印刷するプリンタ31bにおいては、スキャナ11bやデジタルスチルカメラ12bあるいはモデム13b等を介して入力される画像データを自動的に彩度調整するように構成することも可能である。

【0073】図5のフローチャートは本画像変換処理を

概略的に示しておき、一点頭線で示す部分は、各画素ごとに戻路的に彩度分布集計手段と変換手段とに分段と画像データ変換手段とに該当している。

【0074】まず、この彩度分布の集計処理について説明する。

【0075】彩度をいかにして表すかについて説明する前に、分布対象となる画素について説明する。図5のステップS102で示すように対象となる画素を横方向に間引き処理を実行する。図6に示すように、上図(a)の画像であれば、縦方向に既定の「1」横幅(1ピクセル)のドットからなる三次元のドットマトリクス(1)が成り立っており、正確な彩度の分布を求めるのをもとに画素について彩度を調べる必要がある。しかしながら、この分布集計処理は画像全体としての彩度の傾向を求めることを目的としており、必ずしも正確である必要はない。従って、ある誤差の範囲内となる程度に間引きを行うことが可能である。統計的誤差によれば、サンプル数Nに対する誤差は概ね1/(N\*(1-2))と表せる。ただし、\*は累乗を表している。従って、1%程度の誤差の処理を行なう場合は、(1-1/(N\*(1-2)))<sup>2</sup>が

【0076】(1)の間引き(1)の横幅を既定の「1」(width, height)とする。サンプリング周期rat1は(1)の画素は、(width, height)の横幅を既定の「1」(width, height)とする。

(4)とする。ここにおいて、minn(width, height)はwidthとheightのいずれか小さい方であり、Aは定数とする。また、ここでいうサンプリング周期rat1はは画素ごとにサンプリングするかを表しており、図7の(a)印の画素はサンプリング周期rat1=2の場合を示している。すなわち、縦方向及び横方向に「1」画素ごとに「1」画素をサンプリングするかを表しており、(b)印の画素はサンプリング周期rat1=1としたときの「1」ライン中のサンプリング画素数が既定の「1」(width, height)である。従って、(c)印の画素はサンプリング周期rat1=1としたときの「1」ライン中のサンプリング画素数が既定の「1」(width, height)である。

【0077】同図から明らかなように、サンプリングがないことになるサンプリング周期rat1=1の場合はを除いて、200画素以上の幅があるときには最低でもサンプル数は100画素以上となることが分かる。従って、縦方向と横方向について200画素以上の場合には(100画素)×(100画素)×(10000画素)が確保され、誤差を1%以下にできる。

【0078】ここにおいてwidth, height, width, heightは基準としている。図7(a)に示すように、(width, height)を例えば、(4, 1)、(1, 4)、(2, 2)等の画素を意味する。widthとheightでサンプリング周期rat1を決める。決まった場合には、同図(b)に示すように、縦方向は上端と下端の2ラインしか画素を抽出されないといったことが起こりかねない。しかしながら、minn(width, height)として、小さい方に基づいてサンプ

【0091】自然画では陰影を含めて色数が極めて多いがビジネスグラフやドロー系の図面では色数が限られていることが多い。従って、色数が少なければ自然画ではないと判断することが可能である。色数を正確に判断しようとすれば上述したように1670万色のうちの何色を使用しているかを判別する必要があるが、現実的ではない。一方、ビジネスグラフのような極めて色数が少ない場合には異なる色であって同じ彩度になる確率は低い。すなわち、彩度によって概ねの色数を判断できる。色数が少なければ彩度の分布もまばらであり、ビジネスグラフのようなものでは、図13に示すように、線スペクトル状に表れる。このようなことから、ステップS106では512段階の彩度のうち分布数が「0」でない彩度がいくつ表れているかカウントする。そして、「128」以下であれば自然画でないと判断し、二値データの場合と同様、以下の処理を実行することなく本画像変換処理を終了する。むろん、しきい値となる「128」色以下か否かについても適宜変更可能である。

【0092】また、分布が線スペクトル状か否かは分布数が「0」でない輝度値の隣接割合で判断することも可能である。すなわち、分布数が「0」でない彩度であって隣接する彩度に分布数があるか否かを判断する。隣接する二つの彩度のうち少なくとも一方で隣接していれば何もせず、両方で隣接していない場合にカウントを行い、その結果、「0」でない彩度の数とカウント値との割合で判断すればよい。例えば、「0」でない彩度の数が「20」であって、隣接しないものの数が「20」であれば線スペクトル状に分布していることが分かる。

【0093】さらに、オペレーティングシステムを介して画像処理プログラムが実行されているような場合には、画像ファイルの拡張子で判断することも可能である。ビットマップファイルのうち、特に写真画像などではファイル圧縮がなされ、その圧縮方法を表すために暗示の拡張子が利用されることが多い。例えば、「JPG」という拡張子であれば、JPEGフォーマットで圧縮されていることが分かる。オペレーティングシステムがファイル名を管理していることから、プリンタドライバなどの側からオペレーティングシステムに問い合わせを出せば、同ファイルの拡張子が回答されることになるため、その拡張子に基づいて自然画であると判断してコントラストの強調を行うようすればよい。また、「XLS」というようなビジネスグラフに特有の拡張子であれば彩度強調を行わないと判断することもできる。

【0094】三つ目に考慮することは、図14に示すように画像の周りに枠部があるか否かである。このような枠部が白色または黒色であれば、その彩度分布は図15に示すように、彩度「0」の画素数の分布が突出するし、内部の自然画に対応して滑らかな彩度分布としても表れる。

【0095】むろん、枠部を彩度分布の考慮に入れない

方が適切であるため、ステップS108の枠部の下スクロールでは彩度「0」の画素数が十分に大きく、かつ、間引いて選択した画素数とは一致しないかを判断し、肯定的ならば枠部があると判定してステップS110にて枠部処理を実施する。この枠部処理では、枠部を無視するためには彩度「0」の画素数を隣接する彩度「1」の画素数と同じにするとともに、全画素数について、重複を試行しておく。これにより、以下の処理で枠部を除いて同様に扱うことができる。

【0096】この例では白色または黒色の枠部を対象としているが、特定の色の枠がある場合も考えられる。このような場合、彩度分布が描く本来の滑らかなカーブの中で突出する線スペクトル状のものが表れる。従って、隣接する彩度同士の間で大きく差が生じている線スペクトル状のものについては枠部として考えて彩度分布の対象としないようにすればよい。この場合、枠部が「0」の色を使用しているときはその値を、他の場合はその平均を割り当てることとする。

【0097】以上のような考慮を経て、彩度分布に基づき、ステップS112にて「調査」にての彩度指数というものを決定する。上記した考慮を経た上で、集計された彩度分布が図10に示すようになったものとする。本実施形態においては、上述した考慮すべきでない画素数を差し引いた有効な画素数の範囲で分布数として上位の「16%」が占める範囲を求める。そして、この範囲内の最低の彩度「A」がこの画像の彩度を表すものとして次式に基づいて彩度指数 $\alpha$ を決定する。

$$\begin{aligned} & \text{【0098】} \text{すなわち, } A = 0.25, \\ & S = -A \times (10 - 92) + 50 \quad \cdots (6) \\ & 92 \leq A < 184 \text{ なら} \\ & S = -A \times (10 - 16) + 60 \quad \cdots (6) \\ & 184 \leq A < 230 \text{ なら} \\ & S = -A \times (10 - 23) + 100 \quad \cdots (7) \\ & 230 \leq A \text{ なら} \\ & S = 0 \quad \cdots (8) \end{aligned}$$

とする。図16は、この彩度「A」と彩度指数 $\alpha$ との関係を示している。図に示すように、彩度指数 $\alpha$ は最小値「50」・最大値「100」の範囲で、度

きに大きくなるほど、同彩度「A」の範囲が狭くなる。すなわち、彩度「A」が一定の値であるときに、彩度指数 $\alpha$ は常に徐々に変化していくことになる。

【0099】この実施形態においては、最初に52段階の彩度分布の範囲で上位のある割合が占める彩度を利用して、あるが、これに限らず、例えば、平均値を出したり、ミアンを求めて彩度指数を演算する根拠としても良い。ただし、彩度分布での上位のある割合をとった場合には突発的な誤差の影響が弱まるので、全体として良好な結果を得られる。

【0100】彩度を変換するといつても強調することが殆どであり、弱めることが多い。しかし、この

$$Y = 0.30R + 0.59G + 0.11B \quad \dots (18)$$

一方、彩度強調は、

$$R' = R + \Delta R \quad \dots (19)$$

$$G' = G + \Delta G \quad \dots (20)$$

$$B' = B + \Delta B \quad \dots (21)$$

とする。この加減値 $\Delta R$ 、 $\Delta G$ 、 $\Delta B$ は輝度との差分値

$$\Delta R = (R - Y) \times Sratio \quad \dots (22)$$

$$\Delta G = (G - Y) \times Sratio \quad \dots (23)$$

$$\Delta B = (B - Y) \times Sratio \quad \dots (24)$$

となり、この結果、

$$R' = R + (R - Y) \times Sratio \quad \dots (25)$$

$$G' = G + (G - Y) \times Sratio \quad \dots (26)$$

$$B' = B + (B - Y) \times Sratio \quad \dots (27)$$

として変換可能となる。なお、輝度の保存は次式から明らかである、

$$Y' = Y + \Delta Y \quad \dots (28)$$

$$\begin{aligned} \Delta Y &= 0.30\Delta R + 0.59\Delta G + 0.11\Delta B \\ &\quad - Sratio \{ (0.30R + 0.59G + 0.11B) - Y \} \\ &= 0 \end{aligned} \quad \dots (29)$$

また、入力がグレー ( $R=G=B$ ) のときには、輝度 $Y=R=G=B$ となるので、加減値 $\Delta R=\Delta G=\Delta B=0$ となり、無彩色に色が付くこともない。(25)式～(27)式を利用すれば輝度が保存され、彩度を強調しても全体的に明るくなることはない。

【0114】ステップS114にて画像データを変換するにはこれらのうちのいずれかの手法で各画素のRGB階調データから変換後のRGB階調データ ( $R'$ 、 $G'$ 、 $B'$ ) を求めるといった作業を全画素について行うことになる。

【0115】次に、上記構成からなる本実施形態の動作を順を追って説明する。

【0116】スキャナ11などで写真を撮像したとすると、同写真をRGBの階調データで表した画像データがコンピュータ21に取り込まれ、CPUは图21に示す画像処理のプログラムを実行して画像データの彩度を強調する処理を実行する。

【0117】まず、ステップS102では画像データを所定の誤差内となる範囲で間引き、選択した画素についての彩度 $\Delta$ を求めて分布の集計を取る。このままの分布を使用することはできないので、まず、画像が白黒のような二値画像でないかステップS104にて判断するとともに、ステップS106では自然画か否かを判断する。二値画像である場合や自然画でない場合などを除き、ステップS108では画像データに枠部がないか判断し、枠部があれば除いて得られた彩度分布について上位の所定分布範囲についての最低限の彩度 $A$ を求める。

【0118】この彩度 $A$ が得られたら、彩度 $A$ の所属範囲から次式に基づいて彩度指数(彩度強調指数)  $S$ を決定する。

【0119】 $A < 92$ なら

に基づいて次式のように求める。すなわち、

$$\dots (22)$$

$$\dots (23)$$

$$\dots (24)$$

【0118】

$$S = A / (10 / 92) : 50 \quad \dots (5)$$

$92 \leq A \leq 184$ なら

$$S = -A / (10 - 46) : 60 \quad \dots (6)$$

$184 < A \leq 230$ なら

$$S = A / (10 - 230) : 100 \quad \dots (7)$$

$230 \leq A$ なら

$$S = 0 \quad \dots (8)$$

このようにして求めた彩度強調指数 $S$ に基づいて、ステップS114にて画像データを変換するが、その一例として輝度を保存しつつRGBの階調データを直に利用する場合なら、

$$R' = R + (R - Y) \times Sratio \quad \dots (25)$$

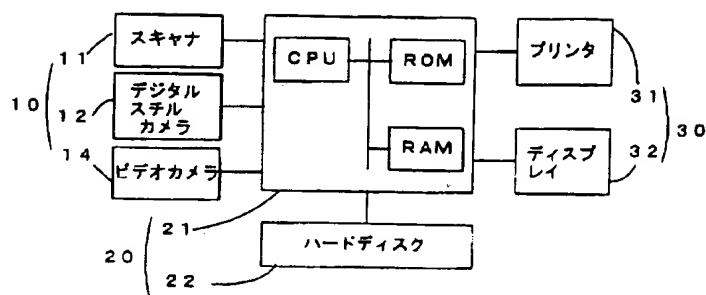
$$G' = G + (G - Y) \times Sratio \quad \dots (26)$$

$$B' = B + (B - Y) \times Sratio \quad \dots (27)$$

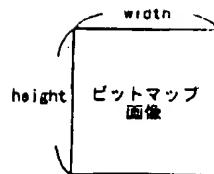
といった各式に基づいて全画素についての輝度を直に変換する。これにより彩度が強調される。また、この場合でも使い範囲で変化している彩度を強調する範囲で、画像とすることができる。そして、この後、S114～S119～S122へ出力するならばR(13)のままで出力させれば色鮮やかな画像が画面上で再現されるし、プリンタ31へ出力するならばカラーインクのCMYK表色空間に変換させた後、階調変換して印刷出力させることにより、紙面上に色鮮やかな画像が再現される。

【0120】むろん、上述したように二値画像や自然画でない場合においてはかかる画像処理は行なわれない。また、上述した実施形態においては、彩度強調指数の選定条件などを一定としているが、たとえば、Sratioと所定の $(R, G, B)$ を介してユーザーが選択できるようにしても良い。このようにすればユーザーの設定した値に基づいて最適な範囲となるように自動的に変換することができるようになる。特に、シリカ空間へ変換しない場合に

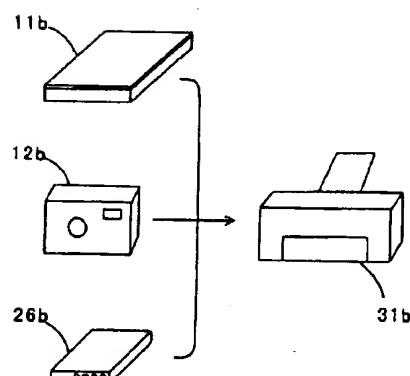
【図2】



【図3】

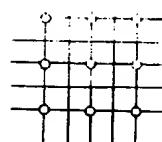


【図4】

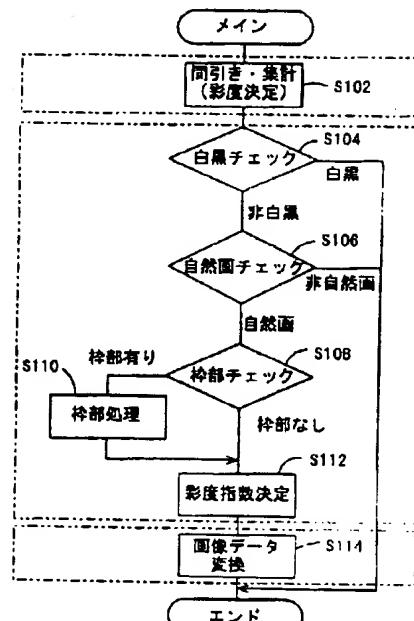
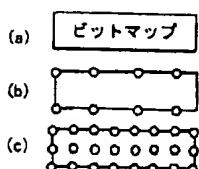


【図4】

【図5】



【図9】



【図10】

【図11】

